



Attorney Docket No.: 4001-1166

PATENT

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Hans-Richard KRETSCHMER
Appl. No.: 10/784,998
Filed: February 25, 2004
For: SAMPLE HOLDER FOR A REACTOR, REACTOR
AND METHOD FOR PRODUCING THE SAMPLE
HOLDER

L E T T E R

Assistant Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Date: March 11, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
GERMANY	10309201.3	February 25, 2003

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 25-0120 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON

By Benoît Castel
Benoît Castel, #35,041
745 South 23rd Street, Suite 200
Arlington, Virginia 22202
(703) 521-2297

BC/psf

Attachment



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 09 201.3

Anmeldetag: 25. Februar 2003

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

Bezeichnung: Probenträger für einen Reaktor, Reaktor und Verfahren zur Herstellung des Probenträgers

IPC: G 01 N 27/327

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 23. Februar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Zitzenzier



Beschreibung

Probenträger für einen Reaktor, Reaktor und Verfahren zur Herstellung des Probenträgers

5

Die Erfindung betrifft einen Probenträger zum Einbau in eine für ein Probenfluid vorgesehene Reaktionskammer mit einer Trägerplatte aus einem elektrischen Isolierstoff, auf deren eine Seite sich elektrisch leitfähige Aufnahmebereiche für nachzuweisende Probenbestandteile des Probenfluids befinden, wobei den Aufnahmebereichen elektrische Kontaktstellen zugeordnet sind.

Ein derartiger, in einem Reaktor eingebauter Probenträger wird in dem US-Patent mit der Nummer 6,245,508 B1 beschrieben. Der beschriebene Probenträger weist eine Trägerplatte auf, auf deren einen Seite aus einer Beschichtung quadratische Kontaktstellen inklusive der zu diesen Kontaktstellen führenden, elektrischen Zuleitungen durch Strukturierung hergestellt sind. Auf den Kontaktstellen ist jeweils eine weitere Schicht vorhanden, welche einen direkten Kontakt der nachzuweisenden Probenbestandteile mit den Kontaktbereichen verhindert. Auf der letztgenannten Schicht wird jeweils eine Lage von Wechselwirkungspartnern immobilisiert, welche zur Anlagerung der nachzuweisenden Probenbestandteile dienen. Die Lagen von Wechselwirkungspartnern dienen somit als Aufnahmebereiche für die nachzuweisenden Probenbestandteile.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Probenträger mit Aufnahmebereichen für Proben und diesen zugeordneten, elektrischen Kontaktstellen anzugeben, welcher sich vergleichsweise einfach herstellen und handhaben lässt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass sich die elektrischen Kontaktstellen auf der den Aufnahmebereichen abgewandten, anderen Seite der Trägerplatte befinden und die Trägerplatte mit Durchgängen versehen ist, durch die hindurch die elektrischen Kontaktstellen mit den Aufnahmebereichen elektrisch verbunden sind. Damit werden die elektrischen Zuleitungen für die Kontaktstellen durch die Durchgänge hindurch von der einen Seite der Trägerplatte auf die andere Seite geführt, so dass für die Unterbringung von Kontaktstellen und Zuleitungen die gesamte Fläche der anderen Seite zur Verfügung steht. Hierdurch vereinfacht sich die Fertigung des Probenträgers beträchtlich, da insbesondere bei der Fertigung der Zuleitungen größere Toleranzen hingenommen werden können. Außerdem können die Aufnahmebereiche auf der einen Seite des Probenträgers vorteilhafterweise mit geringerem Abstand nebeneinander angeordnet werden, was einen hohen Grad einer Miniaturisierung des Probenträgers ermöglicht.

Die Unterbringung der Kontaktstellen auf der anderen Seite der Probenplatte vereinfacht auch deren Handhabung. So kann die Probenplatte zum Beispiel auf einfache Weise in ein zu diesem Zweck vorgesehenes Aufnahmefach eingesteckt werden, in dem für die Kontaktstellen Gegenkontakte vorgesehen sind.

Gemäß einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass sich in den Durchgängen Einsätze befinden, die auf ihrer einen Seite die Aufnahmebereiche tragen und die mit ihrer anderen Seiten mit den elektrischen Kontaktstellen elektrisch verbunden sind. Die Einsätze können beispielsweise aus einem elektrisch leitenden Kunststoff bestehen und in die Durchgänge eingepresst werden. Für die Einsätze kann vorteilhaft ein Material gewählt werden, welches für eine Immobilisierung von Wechselwirkungspartnern wie z. B. Oligonukleoti-

3

den gut geeignet ist, wobei diese Wechselwirkungspartner mit den Aufnahmebereichen der Einsätze in Verbindung stehen. Die Einsätze eignen sich besonders vorteilhaft dazu, mit geringem Fertigungsaufwand eine elektrisch leitfähige Verbindung in den Durchgängen zu erzeugen, mit der die Aufnahmebereiche und die elektrischen Kontaktstellen elektrisch miteinander verbunden werden können.

10 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung durchsetzen die Einsätze die Trägerplatte und bilden auf ihrer anderen Seite die elektrischen Kontaktstellen. Hierdurch kann eine gesonderte Herstellung der elektrischen Kontaktstellen entfallen, da die Einsätze selbst aus einem elektrisch leitfähigen Material hergestellt sind. Hierdurch kann vorteilhaft der mit der Fertigung des Probenträgers verbundene Aufwand weiter reduziert werden.

20 Gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Einsätze auf ihrer einen Seite konvex gekrümmt sind. Die eine Seite bildet damit konvex gekrümmte Aufnahmebereiche, welche sich besonders gut für eine Immobilisierung von Wechselwirkungspartnern wie Oligonukleotiden eignet. Auch die Anlagerung der nachzuweisenden Probenbestandteile, z. B. durch eine Hybridisierungsreaktion, wird durch die gekrümmte Oberfläche der Aufnahmebereiche begünstigt. Dieser Effekt ist im Zusammenhang mit der Verwendung kugelförmiger, so genannter Beads zur Anlagerung nachzuweisender Probenbestandteile hinlänglich bekannt.

30 Vorteilhaft ist es, wenn die Einsätze jeweils eine einzige konvex gekrümmte Fläche aufweisen, die sich kalottenartig über den gesamten Aufnahmebereich erstreckt. Hierdurch wird vorteilhaft mittels des Einsatzes die Oberfläche eines ein-

zelnen Beads nachgebildet. Vorteilhaft ist es auch, wenn die Einsätze jeweils eine Vielzahl von konvex gekrümmten Flächen aufweisen, die sich facettenartig über den gesamten Aufnahmebereich erstrecken. In diesem Fall wird durch den Einsatz einer Oberfläche nachgebildet, wie sie durch eine Vielzahl von Beads, die nebeneinander angeordnet sind, erzeugbar wäre. Hierbei kann der Krümmungsradius vorteilhaft unabhängig von den Abmessungen des Einsatzes optimal für eine effektive Anbindung von Wechselwirkungspartnern bzw. Probenbestandteilen gewählt werden. Es ist weiterhin vorteilhaft, wenn der Krümmungsradius der konvex gekrümmten Flächen zwischen 20 und 500 μm beträgt. Hierdurch werden für Beads gebräuchliche Abmessungen nachgebildet.

Gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist auf der einen Seite der Trägerplatte eine Referenzelektrode angebracht. Diese Referenzelektrode kann vorteilhaft bei einer potentiometrischen Untersuchung von auf dem Aufnahmebereich befindlichen Probenbestandteilen eingesetzt werden. Der entsprechende Aufnahmebereich bildet dabei die Arbeitselektrode für die potentiometrische Messung, während neben der Referenzelektrode auch eine Gegenelektrode vorgesehen werden muss. Durch Anbringung der Referenzelektrode auf der einen Seite der Trägerplatte kann diese in vorteilhafter Weise sehr nahe an die als Arbeitselektrode dienenden Aufnahmebereiche herangeführt werden. Dies wirkt sich positiv auf die Genauigkeit des zwischen Arbeits- und Referenzelektrode eingestellten Potentialunterschiedes aus. Die Anbringung der Referenzelektrode auf der einen Seite der Trägerplatte ist nur möglich, weil die elektrischen Kontaktstellen für die Zuleitungen zu den Aufnahmebereichen auf der anderen Seite der Trägerplatte liegen.

Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf einen Reaktor für ein Probenfluid mit einer Reaktionskammer, in der sich ein plattenförmiger Probenträger befindet, auf dessen einen Seite sich elektrisch leitfähige Aufnahmebereiche für nachzuweisen-
5 de Probenbestandteile des Probenfluids befinden, wobei den Aufnahmebereichen elektrische Kontaktstellen zugeordnet sind.

Ein derartiger Reaktor ist in der eingangs bereits erwähnten US-Patentschrift mit der Nummer 6,245,508 B1 beschrieben. Der
10 beschriebene Reaktor weist eine Reaktionskammer auf, die mit einem Probenfluid befüllt werden kann. Im Inneren der Reaktionskammer ist ein plattenförmiger Probenträger fest eingebaut, auf dessen einen Seite sich Aufnahmebereiche für Probenbestandteile in Form der bereits erwähnten Layer von Wechselwirkungspartnern zur Anbindung der Probenbestandteile be-
15 finden. Jedem der Aufnahmebereiche ist eine Kontaktstelle zugeordnet, welche jeweils eine elektrische Leitung aufweist, die aus dem Inneren der Reaktionskammer hinausführt.

20 Aufgabe der Erfindung ist es, einen in Herstellung und Handhabung vergleichsweise einfachen Reaktor für ein Probenfluid mit einem elektrisch kontaktierten Probenträger anzugeben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der
25 Probenträger auswechselbar in einem in der Reaktionskammer befindlichen Probenträgerfach angeordnet ist, das für die elektrischen Kontaktstellen Anschlusskontakte aufweist. Durch die Auswechselbarkeit des Probenträgers ist gewährleistet, dass die Reaktionskammer des Reaktors nacheinander für unter-
30 schiedliche Probenträger verwendet werden kann, indem diese mittels einfach durchzuführender Handhabungsschritte in der Probenkammer ausgewechselt werden. Dabei kann der Probenträger selbst sehr einfach aufgebaut sein, da er durch eine Ver-

bindung der Kontaktstellen im Probenträgerfach automatisch über im Reaktor befindliche Zuleitungen mit den Anschlüssen zum Auslesen der elektrischen Größen verbunden wird. Außerdem ist der Einsatz des Reaktors vorteilhaft besonders kostengünstig, da die Reaktionskammer nur einmal hergestellt werden muss und anschließend für eine Vielzahl unterschiedlicher, sehr einfach herzustellender Probenträger zum Einsatz kommen kann.

10 Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist in der Reaktionskammer ein parallel zur einen Seite des Probenträgers ausgerichtetes, freitragendes Elektrodengitter als Referenzelektrode angeordnet. Hierdurch wird erreicht, dass der Probenträger vorteilhaft ohne eine Referenzelektrode hergestellt werden kann, so dass sich die Fertigung des Probenträgers weiter vereinfacht. Die Referenzelektrode ist als Teil der Reaktionskammer ausgebildet, so dass diese nicht mit ausgetauscht wird, sondern für die Untersuchung der verschiedenen Probenträger zur Verfügung steht.

20

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass ein Wandteil der Reaktionskammer parallel zur einen, die Aufnahmebereiche tragenden Seite des Probenträgers ausgerichtet ist und auf dem Wandteil jeweils gegenüber den Aufnahmebereichen Gegenelektroden angeordnet sind. Diese Gegenelektroden bilden dann mit den jeweiligen Aufnahmebereichen ein Elektrodenpaar, welches sich beispielsweise zur potentiometrischen Auswertung der Vorgänge an den Aufnahmebereichen eignet. Besonders vorteilhaft ist hierbei die Verwendung einer Referenzelektrode, auf deren Potential die potentiometrischen Messungen bezogen werden können.

Außerdem bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Erzeugung eines Probenträgers zum Einbau in eine für ein Probenfluid vorgesehene Reaktionskammer, bei dem auf einer Seite einer Trägerplatte aus einem elektrischen Isolierstoff elektrisch leitfähige Aufnahmebereiche für nachzuweisenden Probenbestandteile des Probenfluids hergestellt werden und den Aufnahmebereichen elektrische Kontaktstellen für eine elektrische Kontaktierung zugeordnet werden.

- 10 Ein solches Verfahren lässt sich aus dem Aufbau des eingangs bereits erläuterten Probenträgers gemäß der US-Patentschrift mit der Nummer 6,245,508 B1 ohne weiteres herleiten.

Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, ein Verfahren zur Erzeugung eines Probenträgers mit elektrisch leitfähigen Aufnahmebereichen anzugeben, mit dem sich der Probenträger vergleichsweise einfach herstellen lässt.

- 20 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in die Trägerplatte Durchgänge eingebracht werden, in den Durchgängen die Aufnahmebereiche tragende Einsätze ausgebildet werden und die elektrischen Kontaktstellen auf der dem Aufnahmebereichen abgewandten, anderen Seite der Trägerplatte hergestellt und mit den Einsätzen verbunden werden. Hierdurch wird, wie bereits erläutert, der Vorteil erreicht, dass die zu den Kontaktstellen führenden, leitfähigen Strecken auf der Rückseite der Trägerplatte vorgesehen werden können, wodurch die Vorderseite der Trägerplatte allein für die Aufnahmebereiche genutzt werden kann. Dabei können vorteilhaft größere Fertigungstoleranzen hingenommen werden, wodurch sich die Fertigung des Probenträgers vereinfacht.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens werden die Durchgänge in der insbesondere aus Silizium bestehenden Trägerplatte durch eine Ätzbehandlung erzeugt. Damit kann vorteilhaft auf eine bewährte, mikromechanische Herstellungstechnologie zurückgegriffen werden. Mit der Ätzbehandlung ist eine hochgenaue Fertigung auch miniaturisierter Durchgänge möglich. Insbesondere kann ein anisotropes Ätzen auf beiden Seiten der Trägerplatte erfolgen, wodurch sich Durchgänge erzeugen lassen, die die Gestalt zweier sich an den Spitzen durchdringenden Pyramiden erzeugt werden kann.

Eine andere Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, dass die Einsätze durch Spritzgießen insbesondere von Graphit enthaltendem Polycarbonat in den Durchgängen erzeugt werden, wobei die Durchgänge als Teil der Spritzgießform dienen. Hierbei handelt es sich also vorteilhaft um ein Montagespritzgießverfahren, wodurch die Verbindung zwischen den Einsätzen und der Trägerplatte vorteilhaft besonders sicher ausgeführt werden kann. Insbesondere lassen sich auch Einsätze erzeugen, welche entsprechend der Gestaltung der Durchgänge Hinterschneidungen aufweisen, da die Einsätze erst in den Durchgängen erstarren.

Um die bereits erwähnten, konvexen Oberflächen der Einsätze zu erzeugen, kann die Trägerplatte mit der einen, die Aufnahmebereiche tragenden Seite mit einer Formplatte zusammengebracht werden, in der die konvexe Struktur der Einsätze als Negativstruktur ausgebildet ist. Hierdurch wird die Spritzgießform sozusagen komplettiert, so dass von der anderen Seite der Trägerplatte aus ein Einspritzen des Polycarbonats erfolgen kann. Nach dem Erstarren der Einsätze wird die Formplatte wieder entfernt, wobei die erstarrten Einsätze in der Trägerplatte verbleiben. Die Formplatte kann beispielsweise aus Silizium bestehen, wobei die Negativformen der konkaven

Flächen der Einsätze sich vorteilhaft mit hoher Genauigkeit in der Oberfläche des Siliziums erzeugen lassen. Dies kann beispielsweise durch eine Ätzbehandlung erreicht werden.

5 Weitere Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Hierbei zeigen

Figur 1 einen geschnitten dargestellten Ausschnitt eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Proben-trägers und

10 Figur 2 schematisch ein Ausführungsbeispiel für einen Reak-tor mit eingebautem, auswechselbaren Probenträger als Schnitt.

Ein Probenträger gemäß Figur 1 besteht aus einer Trägerplatte
15 11, die mittels eines anisotropen Ätzprozesses mit Durchgän-gen 12 versehen ist, die die eine Seite 13 mit der anderen Seite 14 der Trägerplatte verbinden. In diesen Durchgängen 12 sind Einsätze 15a, 15b und 15c eingespritzt, die aus graphit-haltigem, elektrisch leitfähigem Kunststoff bestehen.

20

Die Einsätze 15a, 15b und 15c tragen auf der einen Seite Auf-nahmebereiche 17 zur Aufnahme von nachzuweisenden (nicht dar-gestellten) Probenbestandteilen. Zu diesem Zweck sind Oligo-nukleotide 18 als Wechselwirkungspartner für nachzuweisende
25 DNA-Sequenzen als Probenbestandteile auf den Aufnahmeberei-chen 17 immobilisiert. Die Aufnahmebereiche 17 befinden sich auf der einen Seite 13 der Trägerplatte 11. Auf der anderen Seite 14 der Trägerplatte befinden sich am entsprechenden an-dere Ende der Einsätze 15a, 15b und 15c elektrische Kontakt-
30 stellen 19, welche einen Anschluss der jeweiligen Einsätze 15a, 15b und 15c beispielsweise für eine elektrische Untersu-chung der Probenbestandteile auf den Aufnahmebereichen 17 er-möglicht. Zu diesem Zweck können beispielsweise auf der ande-

10

ren Seite 14 nicht näher dargestellte elektrische Zuleitungen zu den Kontaktstellen 19 geführt werden, die sich beispielsweise aus einer leitfähigen Beschichtung der Trägerplatte 11 in bekannter Maskentechnologie herstellen lassen.

5

Auf der einen Seite 13 der Trägerplatte 11 ist eine Referenzelektrode als strukturierte Beschichtung aufgebracht, wobei die Referenzelektrode die durch die Einsätze 15a, 15b und 15c gebildeten Aufnahmebereiche 17 ringförmig umgibt. Die Referenzelektrode kann beispielsweise genutzt werden, um bei einer potentiometrischen Untersuchung der auf den Aufnahmebereichen 17 angelagerten Probenbestandteile untereinander vergleichbare Ergebnisse erhalten. Für eine potentiometrische Auswertung ist weiterhin eine in Figur 1 nicht dargestellte

10

Gegenelektrode notwendig, wobei die Aufnahmebereiche jeweils die Arbeitselektrode bilden.

15

In Figur 2 ist ein Reaktor 21 mit einer Reaktionskammer 22 dargestellt, in die ein Probenträger 23, der ähnlich dem Probenträger gemäß Figur 1 aufgebaut ist, in ein Probenträgerfach 24 eingebaut ist. Das Probenträgerfach 24 bildet eine Unterschale 25 des Reaktors wobei der Probenträger 23 mittels einer Verschlussplatte 26 in dem Probenträgerfach 24 gehalten wird. In einer Oberschale 27 ist ein Einlass 28 und ein Auslass 29 für das Probenfluid vorgesehen, welches entsprechend der angedeuteten Pfeile durch die Reaktionskammer 22 strömt.

20

25

Die elektrischen Kontaktstellen 19 des Probenträgers 23 sind über Anschlusskontakte 30 im Probenträgerfach 24 kontaktiert.

30

Die Anschlusskontakte 30 sind in nicht näher dargestellter Weise mit elektrischen Zuleitungen verbunden, die aus dem Reaktor 21 herausgeführt sind, um beispielsweise ein Auslesen der von den als Arbeitselektroden fungierenden Aufnahmeberei-

11

chen 17 des Probenträgers zu ermöglichen. Gegenüber den Aufnahmebereichen 17 sind Gegenelektroden 31 in einem parallel zum Probenträger 23 verlaufenden Wandteil 32 der Reaktionskammer 22 derart untergebracht, dass jeweils eine Gegenelektrode 31 jeweils einem Aufnahmebereich 17 gegenüber liegt. Als Referenzelektrode ist ein Elektrodengitter 33 in der Reaktionskammer vorgesehen, welches in einem geringen Abstand zur einen Seite 13 des Probenträgers und parallel zu dieser Seite verlaufend, freitragend in der Reaktionskammer 22 untergebracht ist. Dieses kann beispielsweise durch eine Beschichtung und Strukturierung eines die Oberschale 27 des Reaktors bildenden Substrates erzeugt werden. In diesem Fall bestimmt die Verschlussplatte 26 durch ihre Dicke den Abstand des Elektrodengitters 33 von der einen Seite 13 des Probenträgers.

15

Die Aufnahmebereiche 17 des Probenträgers 23 sind konkav in Form einer Kalotte ausgebildet. Weitere mögliche geometrische Ausgestaltungen der Aufnahmebereiche 17 lassen sich der Figur 1 entnehmen. Der Einsatz 15a weist einen planen Aufnahmebereich auf, der in der Ebene der einen Seite 13 liegt. Der Aufnahmebereich 17 des Einsatzes 15b weist eine einzige, über den gesamten Aufnahmebereich sich erstreckende, konkave Krümmung auf. Diese ist kalottenartig ausgebildet, wenn der Einsatz einen kreisförmigen Querschnitt aufweist. Weist der Einsatz einen quadratischen Querschnitt auf (dies ist der Fall wenn die Durchgänge 12 durch anisotropes Ätzen im Silizium hergestellt werden), so ist der Aufnahmebereich in seiner konkaven Krümmung ähnlich einem aufgeblähten Kissen ausgebildet. Der Aufnahmebereich 17 des Einsatzes 15c weist eine Vielzahl von konvex gekrümmten Flächen auf, die sich facettenartig aneinander reihen und sich auf diese Weise über den gesamten Aufnahmebereich 17 erstrecken.

Patentansprüche

1. Probenträger zum Einbau in eine für ein Probenfluid vorge-
sehene Reaktionskammer (22) mit einer Trägerplatte (11) aus
5 einem elektrischen Isolierstoff, auf deren einen Seite sich
elektrisch leitfähige Aufnahmebereiche (17) für nachzuweisen-
de Probenbestandteile des Probenfluids befinden, wobei den
Aufnahmebereichen elektrische Kontaktstellen (19) zugeordnet
sind,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass sich die elektrischen Kontaktstellen (19) auf der den
Aufnahmebereichen (17) abgewandten, anderen Seite der Träger-
platte (11) befinden und die Trägerplatte mit Durchgängen
versehen ist, durch die hindurch die elektrischen Kontakt-
15 stellen (19) mit den Aufnahmebereichen (17) elektrisch ver-
bunden sind.

2. Probenträger nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
20 dass sich in den Durchgängen (12) Einsätze (15a, 15b, 15c)
befinden, die auf ihrer einen Seite die Aufnahmebereiche (17)
tragen und die mit ihrer anderen Seite mit den elektrischen
Kontaktstellen (19) elektrisch verbunden sind.

25 3. Probenträger nach Anspruch 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Einsätze (15a, 15b, 15c) die Trägerplatte durchset-
zen und auf ihrer anderen Seite die elektrischen Kontaktstel-
len (19) bilden.

30

4. Probenträger nach einem der Ansprüche 2 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

13

dass die Einsätze (15b, 15c) auf ihrer einen Seite konvex gekrümmt sind.

5. Probenträger nach Anspruch 4,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Einsätze (15b) jeweils eine einzige konvex gekrümmte Fläche aufweisen, die sich kalottenartig über den gesamten Aufnahmebereich (17) erstreckt.

10 6. Probenträger nach Anspruch 4,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Einsätze (15c) jeweils eine Vielzahl von konvex gekrümmten Flächen aufweisen, die sich facettenartig über den gesamten Aufnahmebereich (17) erstrecken.

15

7. Probenträger nach einem der Ansprüche 4 bis 6,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass der Krümmungsradius der konvex gekrümmten Flächen zwischen 20 und 500 μm beträgt.

20

8. Probenträger nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass auf der einen Seite der Trägerplatte (11) eine Referenzelektrode (20) angebracht ist.

25

9. Reaktor für ein Probenfluid mit einer Reaktionskammer

(22), in der sich ein plattenförmiger Probenträger (23) befindet, auf dessen einen Seite sich elektrisch leitfähige Aufnahmebereiche (17) für nachzuweisende Probenbestandteile

30 des Probenfluids befinden, wobei den Aufnahmebereichen (17) elektrische Kontaktstellen (19) zugeordnet sind,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

14

dass der Probenträger (23) auswechselbar in einem in der Reaktionskammer (22) befindlichen Probenträgerfach (24) angeordnet ist, das für die elektrischen Kontaktstellen (19) Anschlusskontakte (30) aufweist.

5

10. Reaktor nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Reaktionskammer (22) ein parallel zur einen Seite
des Probenträgers ausgerichtetes, freitragendes Elektroden-
gitter (33) als Referenzelektrode angeordnet ist.

10

11. Reaktor nach einem der Ansprüche 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Wandteil (32) der Reaktionskammer (22) parallel zur
einen, die Aufnahmebereiche (17) tragenden Seite des Proben-
trägers ausgerichtet ist und auf dem Wandteil (32) jeweils
gegenüber den Aufnahmebereichen (17) Gegenelektroden (31) an-
geordnet sind.

15

12. Verfahren zur Erzeugung eines Probenträgers zum Einbau in
eine für ein Probenfluid vorgesehene Reaktionskammer (22),
bei dem

20

- auf einer Seite einer Trägerplatte (11) aus einem elektri-
schen Isolierstoff elektrisch leitfähige Aufnahmebereiche
(17) für nachzuweisende Probenbestandteile des Probenflu-
ids hergestellt werden und
- den Aufnahmebereichen elektrische Kontaktstellen (19) für
eine elektrische Kontaktierung zugeordnet werden,
dadurch gekennzeichnet,

25

30 dass

- in die Trägerplatte Durchgänge (12) eingebracht werden,
- in den Durchgängen (12) die Aufnahmebereiche (17) tragende
Einsätze (15a, 15b, 15c) ausgebildet werden und

15

- die elektrischen Kontaktstellen (19) auf der den Aufnahmebereichen (17) abgewandten, anderen Seite der Trägerplatte (11) hergestellt und mit den Einsätzen (15a, 15b, 15c) verbunden werden.

5

13. Verfahren nach Anspruch 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Durchgänge (12) in der insbesondere aus Silizium bestehenden Trägerplatte (11) durch eine Ätzbehandlung erzeugt
10 werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Einsätze (15a, 15b, 15c) durch Spritzgießen insbesondere von Graphit enthaltendem Polycarbonat in den Durchgängen (12) erzeugt werden, wobei die Durchgänge (12) als
15 Teil der Spritzgießform dienen.

Zusammenfassung

Probenträger für einen Reaktor, Reaktor und Verfahren zur Herstellung des Probenträgers

5

Der erfindungsgemäße Probenträger weist Einsätze (15a, 15b, 15c) auf, die in Durchgängen des Probenträgers (11) angeordnet sind, so dass eine elektrische Kontaktierung (19) von der den Proben (18) abgewandten Seite erfolgen kann. Hierdurch

10 ist vorteilhafterweise eine einfache Fertigung des Probenträgers möglich, da die elektrischen Zuleitungen zu den einzelnen Probenbereichen von der Gegenseite des Probenträgers erfolgen können, womit größere Fertigungstoleranzen hinnehmbar sind. Erfindungsgemäß kann der Probenträger weiterhin aus-

15 wechselbar in einem Reaktor zur Beaufschlagung des Probenträgers (11) mit einer Probenflüssigkeit untergebracht werden, so dass der Reaktor für unterschiedliche Probenträger Verwendung finden kann. Hierbei erfolgt die elektrische Kontaktierung der Kontaktstellen (19) durch entsprechende Gegenkontak-

20 te in einem für den Probenträger vorgesehenen Probenträgerfach.

FIG 1

